



The Delphion
Integrated
View

Other Views:
[INPADOC](#) | [Derwent...](#)

Title: **JP61075523A2: APPARATUS FOR OBTAINING INCOHERENT LIGHT F**
 Want to see a more descriptive title highlighting what's new about this invention?

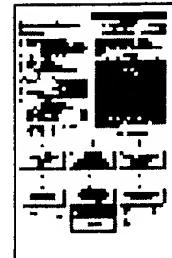
Country: **JP** Japan
Kind: **A**

Inventor(s): **KONO MICHIO**
INE HIDEKI
TORIGOE MAKOTO

Applicant/Assignee:
 **CANON INC**
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Issued/Filed Dates: **April 17, 1986 / Sept. 21, 1984**

Application
Number:
IPC Class: **JP1984000197867**
H01L 21/30; G03F 7/20;



Interested in classification by use rather than just by description?

Priority Number(s): **Sept. 21, 1984 JP1984000197867**

Abstract: **Purpose:** To obtain incoherent light flux having predetermined distribution of cross-section intensity from coherent light flux by reducing capability in interference of light flux.
Constitution: In an apparatus for obtaining incoherent light flux (IC1), a plurality of half-mirrors 1 are arranged in parallel in a certain angle (45°) for a certain angle [shape of beam should be rectangular in lateral direction (a) x perpendicular direction (b)] to an incident light flux (I0), and distance l between adjacent half-mirrors 1 is set longer than the interference distance (coherent length) of incident light flux. However, the mirror surface 2 is finally provided. When the light fluxes emitted from the apparatus 3 for obtaining incoherent light flux are all collected, if it is assumed that there is no absorption by half-mirror 1, the incoherent output light flux in such an intensity as the incident light flux (I0) can be obtained.
COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



See a clear and precise summary of the whole patent, in understandable terms.

Family: [Show known family members](#)

Other Abstract Info: none

APPARATUS FOR OBTAINING INCOHERENT LIGHT FLUX

Patent Number: JP61075523
Publication date: 1986-04-17
Inventor(s): KONO MICHIO; others: 02
Applicant(s):: CANON INC
Requested Patent: JP61075523
Application Number: JP19840197867 19840921
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/30 ; G03F7/20
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To obtain incoherent light flux having predetermined distribution of cross-section intensity from coherent light flux by reducing capability in interference of light flux.

CONSTITUTION:In an apparatus for obtaining incoherent light flux (IC1), a plurality of half-mirrors 1 are arranged in parallel in a certain angle (45 deg.) for a certain angle [shape of beam should be rectangular in lateral direction (a) Xperpendicular direction (b)] to an incident light flux (I0), and distance l between adjacent half-mirrors 1 is set longer than the interference distance (coherent length) of incident light flux. However, the mirror surface 2 is finally provided. When the light fluxes emitted from the apparatus 3 for obtaining incoherent light flux are all collected, if it is assumed that there is no absorption by half-mirror 1, the incoherent output light flux in such an intensity as the incident light flux (I0) can be obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑪ 公開特許公報 (A)

昭61-75523

⑤ Int. Cl.⁴
 H 01 L 21/30
 G 03 F 7/20

識別記号 庁内整理番号
 Z-6603-5F
 7124-2H

⑩ 公開 昭和61年(1986)4月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 光束インコヒーレント化装置

② 特願 昭59-197867
 ② 出願 昭59(1984)9月21日

④ 発明者 河野 道生	川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社小杉事業所内
④ 発明者 稲 秀樹	川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社小杉事業所内
④ 発明者 鳥 越 真	川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社小杉事業所内
④ 出願人 キヤノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
④ 代理人 弁理士 丸島 儀一	

四 細 目

1. 発明の名称

光束インコヒーレント化装置

2. 特許請求の範囲

(1) コヒーレントな光束を入射される少なくとも2個以上の光学素子を有し、前記光学素子によって射出される光束をインコヒーレントにするために、隣接する光学素子間の間隔を入射光束のコヒーレント長より長くすることを特徴とする光束インコヒーレント化装置。

(2) 前記光学素子は一次元状に配置されることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の光束インコヒーレント化装置。

(3) 前記光学素子は二次元状に配置されることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の光束インコヒーレント化装置。

(4) 前記光学素子はハーフミラー又はミラーであることを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の光束インコヒーレント化装置。

(5) 前記光学素子は、射出光束断面内で任意の光強度分布を得るために種々の透過率を有することを特徴とする、特許請求の範囲第1項記載の光束インコヒーレント化装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は光束インコヒーレント化装置に関するもので、特に半導体製造装置の照明光源としてレーザー光を使用する場合において、微細パターン形成に有害な光額の干渉性を低減するための光束インコヒーレント化装置に関するものである。

半導体製造装置にはコノタクト、プロキシミティ、ミラープロジェクション、ステッパー等種々の型式のものがある。第1図は投影式の半導体製造装置の概略図であり、図中 I.S., A.S. および P.S. はそれぞれ照明系、アライメント系および投影系を示す。照明系からの照明光をマスク M にて、マスク M 上に形成されたパターンをウェハ W 側へ転写する。

コノタクト、プロキシミティ型式の半導体製造装置の場合は投影系 P.S. がなく、ミラープロジェ

ケシヨン型式の場合は走査機構が追加されるが、照明系、アライメント系等の全体的な配置は第1図と基本的にはかわらない。

従来、LSI等の微細パターンを光リソグラフィの手法で行うための半導体製造装置の照明光源としては、主に超高压水銀ランプ或いは、超高压Xe-Hgランプが一般的であった。ところが、最近照明光源の使用波長である紫外域での高出力のレーザー（例えばエキシマーレーザー等）が進歩し、半導体製造装置の新しい光源として注目されている。半導体製造装置の光源としてエキシマーレーザー等の高出力レーザーを使用することの利点としては、その高輝度性或いはその高指向性による集光光学系の高効率化等が挙げられるが、これらについてはすでに公知である。

ここでレーザー光をLSI等の微細パターンの焼付けに使用することにおいて考えられる唯一の欠点はその高い可干涉性である。すなわち、干渉によるスペックルの発生が、波長オーダーの微細パターンの形成を妨げるという事実である。但

3

うけてインコヒーレントな光束を射出する本発明の光束インコヒーレント化装置3の基本的構成を第2図に示す。

本発明の光束インコヒーレント化装置(1C)は、入射光束(Io)に対してある角度(ビーム形状は横方向a×縦方向aの矩形とする)に対してある角度(図では45°)でハーフミラー1を複数枚互いに平行に配置し隣接するハーフミラー1間の距離Lを入射光束の可干涉距離(コヒーレント長)より長くしておく点である。但し、最後はミラー面2を設ける事にする。

このような構成をとる殊によって、光束インコヒーレント化装置3からの射出光を全部集めるとハーフミラー1による吸収がないと仮定した時、入射光束(Io)と等しい強度のインコヒーレント射出光束がえられる。しかも、光束を一次元状に拡大できる。(横方向a×縦方向aの入射光束を横方向a×縦方向aに拡大。)又この構成において各ハーフミラー1の透過率をある規則性

し、この件に関して言えば前述のエキシマーレーザーの通常のものにおいては多モード発振であり、可干涉性は悪く、かかる問題は無い。しかし、エキシマーレーザーを使用した場合でも、特殊な使用法において、例えばインジエクションロッキングの手法を用いて、発振波長をより1mm以下程度にまで狭くした場合には、可干涉性は良くなり前述の問題が発生することになる。

それ故本発明の目的は、光中の可干涉性を低減することにより前述の問題点を解消することができる光束インコヒーレント化装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、コヒーレントな光束をうけてその光量を損失することなく、一次元状或いは二次元状に広げ、光束断面内で任意の（均一を含む）強度分布をもったインコヒーレントな大光束をうることができる光束インコヒーレント化装置を提供することにある。

次に添付の図面を参照して本発明の好ましい実施例について説明する。コヒーレントな光束を

4

をもたしてきめてやると、各ハーフミラー1からの反射光を等しく(1/n)にする事ができる。つまり(n-1)個のハーフミラー1と一枚のミラー2を用いて、入射光量を各光束に均等分したい時、

$$\begin{aligned} \text{1番目のハーフミラー1の透過率(T)} &= 100\% \\ T_1 &= n - 1 / n + 1 - 1 \times 100\% \end{aligned}$$

ときめればいい。

第3図は本発明の他の実施例を示したものであり、ハーフミラーおよびミラー群をプリズム4として一体化したものである。ハーフミラー1およびミラー2を個別に配置する場合、各々のミラー取付けの角度誤差によって射出光束互いに平行にならないことがある。これに対しプリズムとして一体化すると単品精度でプリズム角を抑えておきさえすれば、各面での射出光束はすべて平行となる。又このとき隣接するハーフミラー1間の間隔L'はプリズムの屈折率をnとするときL' = L / nでいい。

第4図は第3図に示された光学プロックを2次

元状マトリクスに拡張したものである。この場合射出光束を均一にするためには各ハーフミラーでの透過率を次式で定めると良い。つまり、入射光束側から数えてたて方向に i 番目、よこ方向に j 番目のハーフミラーの透過率 τ_{ij} (%) を、

$$\tau_{ij} = (m-i/m+1-i) \times (n-j/n+1-j) \times 100$$

と定めるといい。

第 5 図は第 4 図の光学プロック 4 の射出側に各射出空毎に焦点距離の等しい微小レンズ 5 群（例えばフライズアイレンズ）を設けたものである。この光学プロック 4 および微小レンズ 5 を第 1 図に示された半導体製造装置に適用した場合を第 6 図に示す。

第 6 図によるとレーザー源 (LS) から発した平行光束は光学プロック 6 を通り、光路を直角に折り曲げられる。その後レンズ 5 の焦点位置 F に一束集光したあとコンデンサーレンズ 7 の作用でマスク M を透過し、投影系 (PS) の瞳面 8 に集光して輝点群となる。そして、瞳面 8 に結像した光源像（いまの場合輝点群）(ES) を

7

た一次元状の有効光源をつくるための光学プロック 10 を例えば第 6 図に適用し、軸 C-C'を中心として回転させる。第 10 図は、第 9 図の光学プロック 10 を第 6 図に適用し軸 C-C'を中心として回転させた場合を投影系の瞳 8 上で観察したときの状態を示す。

次に回転させることなく二次元状の有効光源をつくりだすように構成させた本発明の実施例を第 11 図に示す。この場合円錐形状或いは切頭円錐形状のハーフミラー 12, 13 およびミラー 14 を同心状に複数個配列する。

隣接するハーフミラー、ミラー間の間隔はレーザー光のコヒーレント長より長くしておく。

又この場合射出側にはリング状のトーリツクレンズ 15 をすき間なく配置する。第 7 図、第 9 図および第 11 図において射出側にレンズ 5, 15 を配置してあるが、一般には特に用いなくても射出側でイコヒーレントな大光束を得ることができ、光量損失もない。

以上説明したとおり本発明の光束インコヒー

有効光顕と呼んでいる。

一般に、照明光顕像を投影系の瞳面上に結ばせる照明方法をケーラー照明といい、物体面 (マスク M) の照度ムラをなくする手段である。

又、第 6 図の配置をとる事により、有効光源 (ES) を均一化できるという利点もある。

第 7 図は、一次元状の有効光源を回転させて時間的に平均化し、等価的に二次元状の有効光源をつくりだす実施例を示したものである。第 7 図に示された一次元状の有効光源をつくるための光学プロック 9 を例えば第 6 図に適用し（レーザーはこの場合第 6 図の真上から入射させる。）、軸 C-C'を中心として回転させる。第 8 図は、第 7 図の光学プロック 9 を第 6 図に適用し軸 C-C'を中心として回転させた場合を投影系の瞳 8 上で観察したときの状態を示す。

第 9 図は第 7 図と構成が異なるが、第 7 図と同じく一次元状の有効光源を回転させて時間的に平均化し、等価的に二次元状の有効光源をつくりだす実施例を示したものである。第 9 図に示され

8

レント化装置に依れば、コヒーレントな光束から任意の断面強度分布を有するインコヒーレント光束をうることができる。更に半導体製造装置に適用した場合、スペックル等による光学系の解像性能の劣化を防ぐことができ、1μm 近辺の微細パターンを安定して焼きつけることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は投影式の半導体製造装置の概略図。

第 2 図は本発明の光束インコヒーレント化装置の基本的構成を示した図。

第 3 図は本発明の光束インコヒーレント化装置の他の実施例を示した図。

第 4 図は第 3 図に示された光学プロックを 2 次元状マトリクスに拡張した場合を示した図。

第 5 図は第 4 図の光学プロックの射出側に微小レンズ群を配した場合を示した図。

第 6 図は本発明の光束インコヒーレント化装置を半導体製造装置に適用した場合を示した図。

第 7 図は一次元状の有効光源を回転させて時間

的に平均化し、等価的に二次元状の有効光源をつくりだす実施例を示した図。

第8図は第7図の光学ブロック9を第6図に適用し軸C-C'を中心として回転させた場合を投影系の瞳8上で観察したときの状態を示した図。

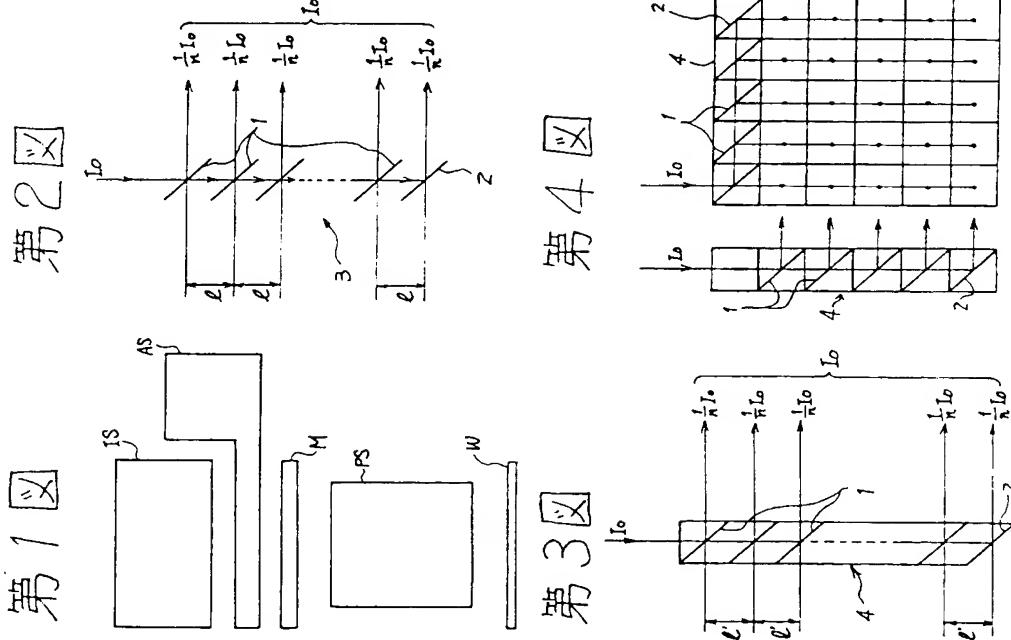
第9図は第7図と構成が異なるが、第7図と同じく一次元状の有効光源を回転させて時間的に平均化し、等価的に二次元状の有効光源をつくりだす実施例を示した図。

第10図は第9図の光学ブロック10を第6図に適用し軸C-C'を中心として回転させた場合を投影系の瞳8上で観察したときの状態を示した図。

第11図は回転させることなく二次元状の有効光源をつくりだすように構成された本発明の実施例を示した図である。

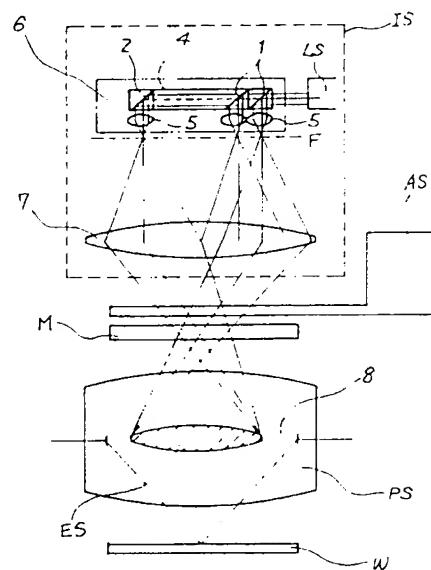
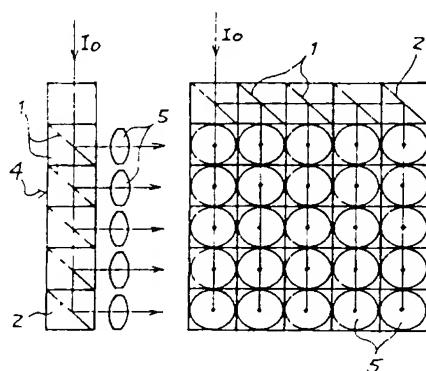
- 1 --- ハーフミラー、2 --- ミラー、
- 4 --- 光学ブロック、5 --- 敷小レンズ、
- 8 --- 瞳面。

11



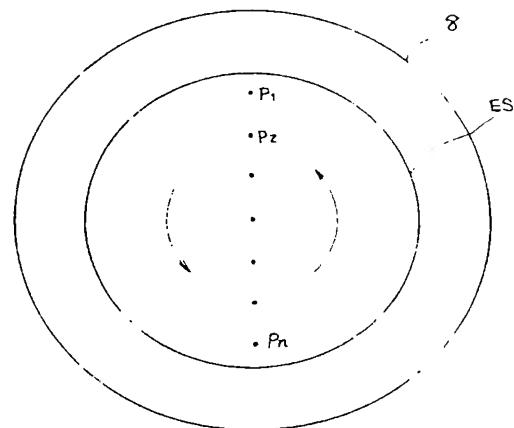
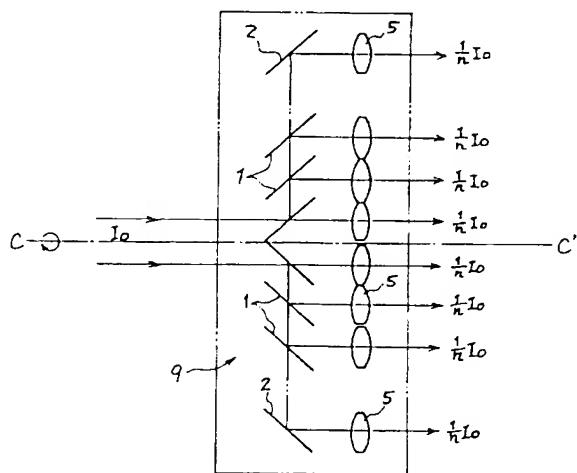
第 6 図

第 5 図

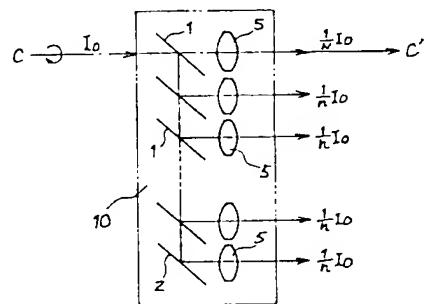


第 7 図

第 8 図



第 9 図



第 11 図

第 10 図

